

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-079551

(43)Date of publication of application : 20.03.1995

(51)Int.Cl.

H02K 15/02  
H02K 1/12  
H02K 1/22

(21)Application number : 05-247328

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1993

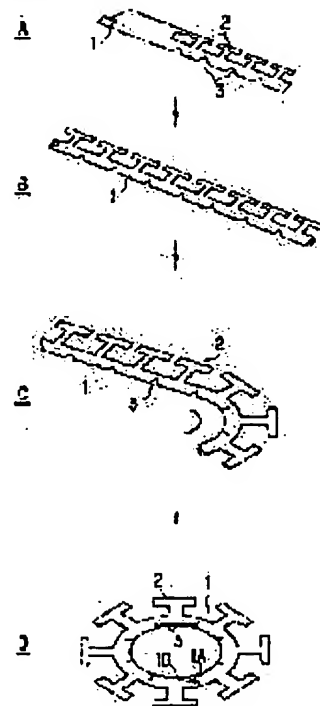
(72)Inventor : SAKASHITA HIROSHI  
ARASAKI EIJI

## (54) MANUFACTURE OF IRON CORE FOR ELECTRIC APPLIANCE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a manufacturing method of an iron core for electric appliances, which prevents a belt-like winding material from breakage.

**CONSTITUTION:** A belt-like material 1 with multiple tooth sections 2 and notched sections 3 formed by punching in a process A is annularly wound by bending in a process C after the material 1 is annealed in a process B. Therefore, no machining strain exists in the material 1 at the winding time, because the machining strains generated at the punching time in the process A are removed in the process B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.03.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the iron core for electrical machinery which is the manufacture approach of the iron core for electrical machinery which forms the band-like material which consists of a silicon steel plate of 5% or less of content of Si before winding and this winding or after winding in the shape of a circular ring, and forms a tooth part in the 1 side of a band-like material, and is characterized by annealing and processing before winding the above-mentioned band-like material.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the iron core for electrical machinery for constituting Rota of various dynamo-electric machines, or a stator.

[0002]

[Description of the Prior Art] The approach currently indicated by JP,2-23048,A is learned as the manufacture approach of the conventional iron core for electrical machinery. As shown in drawing 5, this approach prepares the band-like material 21 which consists of a silicon steel plate beforehand, after a press's etc. extracting two or more tooth parts 22 which work as a core salient pole and forming in the 1 side of this band-like material 21 by processing, as shown in drawing, it winds this band-like material 21 in the shape of a circular ring, carries out two or more laminatings of the band-like these circular ring-like material, and forms the core for Rota or stators. 23 is the notch prepared in the circular ring-like inside.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, by the manufacture approach of the conventional iron core for electrical machinery, since it is winding in the shape of a circular ring after extracting a band-like material and forming two or more tooth parts by processing, it extracts, and processing distortion occurs at the time of processing, and there is a problem that this causes material fracture at the time of winding. That is, processing distortion which extracted in drawing 5 and was generated at the time of processing becomes a cause, at the time of winding, it fractures by bending and a crack 24 comes to arise.

[0004] This invention coped with the above problems, and was made, and it aims at offering the manufacture approach of the iron core for electrical machinery of having prevented the material fracture at the time of winding of a band-like material.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is the manufacture approach of the iron core for electrical machinery which forms the band-like material which consists of a silicon steel plate of 5% or less of content of Si before winding and this winding or after winding in the shape of a circular ring, and forms a tooth part in the 1 side of a band-like material, and is characterized by annealing and processing, before winding the above-mentioned band-like material.

[0006]

[Function] According to the configuration of this invention, processing distortion which existed in this band-like material is removed by annealing and processing this band-like material before winding of the band-like material which consists of a silicon steel plate. Therefore, since processing distortion does not exist at the time of winding of a band-like material, the material fracture at the time of winding can be prevented.

[0007]

[Example] With reference to a drawing, the example of this invention is explained below. Drawing 1 is process drawing showing the 1st example of the manufacture approach of the iron core for electrical machinery of this invention, and is explained in order of a process below. First, the band-like material 1 which consists of a silicon steel plate is prepared like Process A, and a press etc. extracts a notch 3 and it forms in a two or more tooth part [ which work as a core salient pole to the 1 side of this band-like material 1 ] 2, and others side by processing. As a silicon steel plate, when magnetic properties, workability, a transformation property, etc. are taken into consideration, 5% or less of thing has the desirable content of Si. the -- it extracts and processing distortion occurs for the band-like material 1 at the time of processing. Next, the band-like material 1 is annealed and processed like Process B. The temperature of this annealing processing has 750 thru/or desirable 950 degrees C, when the property and magnetic properties of an alloy organization are taken into consideration. While processing distortion which was extracted and was generated by this annealing processing at the time of processing is removed, the brittleness of the band-like material 1 comes to increase.

[0008] Next, like Process C, the band-like material 1 is wound in the shape of a circular ring so that it may become for example, an outside volume by bending. Since the notch 3 is formed in Process A and the brittleness of the band-like material 1 is increasing in Process B, winding of the band-like material 1 is performed easily. Then, like Process D, edge 1A of the band-like material 1 and 1B are fixed to one so that a circular ring may be formed completely. This is easily fixable to edge 1A which is one side beforehand as shown in drawing 2 by forming the crevice 5 corresponding to a projected part 4 in other-end section 1B, fitting in and sticking these both, while forming the projected part 4 of 3 corniform.

[0009] Drawing 3 shows the property of the silicon steel plate used as a band-like material 1. An axis of abscissa shows the component ratio of Si (silicon) and Fe, and the axis of ordinate shows temperature. L -- melt and M -- melt + delta iron and N -- in gamma iron + alpha iron and gamma, alpha iron (ferrite), A3, and A4 show the temperature of transformation, and, as for gamma iron and delta (alpha), Am shows melting point temperature, as for delta iron (ferrite) and alpha. This band-like material 1 serves as an organization in the condition that alpha iron (ferrite) and delta iron (ferrite) were stabilized. Here, when Si is contained 4% or more, a transformation is not produced until it results [ from ordinary temperature ] in Am. Therefore, it becomes possible by not reducing the magnetic properties of a material by annealing processing, and removing processing distortion rather to aim at improvement in magnetic properties (permeability of a core). Moreover, since the crystal grain of a metal texture may become large depending on heating conditions, it becomes possible to aim at improvement in magnetic properties further.

[0010] Thus, since it was made to wind in the shape of a circular ring by bending at Process C according to this example after annealing and processing the band-like material 1 which extracted two or more tooth parts 2 and notches 3 at Process A, and was formed by processing at Process B, processing distortion which was extracted and was generated at the time of processing is in the removed condition, and comes to be wound in the shape of a circular ring. Therefore, since processing distortion does not exist at the time of winding of the band-like material 1, the material fracture at the time of winding is prevented, and a crack is not produced like before for the band-like material 1.

[0011] Drawing 4 is process drawing showing the 2nd example of this invention. First, like Process A, the band-like material 11 is prepared from a silicon steel plate, and a press etc. extracts two or more notches 13, and it forms in this 1 side by processing. Next, the band-like material 11 is annealed and processed like Process B. The conditions of the temperature of this annealing processing are set up like the 1st example. Then, like Process C, the band-like material 11 is wound in the shape of a circular ring so that it may become for example, an outside volume by bending. Next, like Process D, edge 11A of the band-like material 11 and 11B are fixed uniformly, and a circular ring is formed completely. The approach of unifying this edge 11A and 11B is performed like the 1st example. Then, like Process E, a press etc. extracts two or more tooth parts 12 which work as a core salient pole on the outside of the band-like material 11 of a circular ring, and it forms in it by processing.

[0012] Since it was made to wind in the shape of a circular ring by bending at Process C after annealing and processing the band-like material 11 which extracted two or more notches 13 at Process A, and was

formed by processing at Process B also according to such 2nd example, processing distortion which was extracted and was generated like the 1st example at the time of processing is in the removed condition, and comes to be wound in the shape of a circular ring. Therefore, the same effectiveness as the 1st example can be acquired. Moreover, annealing processing can be further performed after the process E of this 2nd example as other examples. This becomes still more possible to aim at improvement in magnetic properties.

[0013]

[Effect of the Invention] Since processing distortion which existed in this band-like material since this band-like material was annealed and processed before winding of the band-like material which consists of a silicon steel plate according to this invention as stated above is removed and processing distortion does not exist at the time of winding of a band-like material, the material fracture at the time of winding can be prevented.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

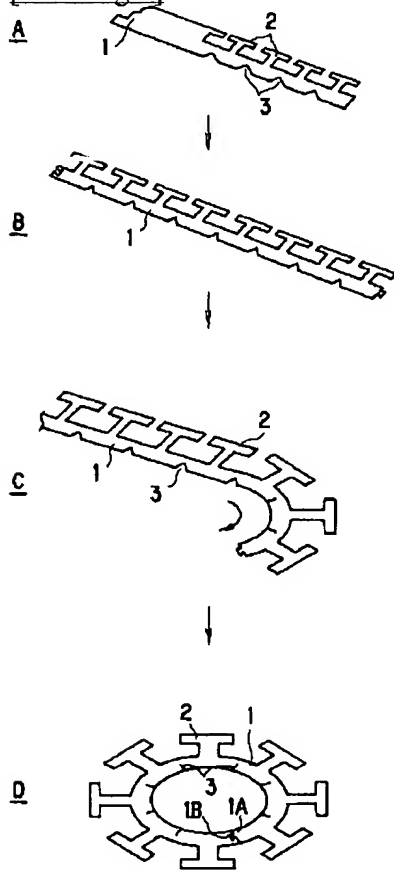
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

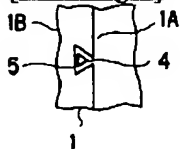
DRAWINGS

---

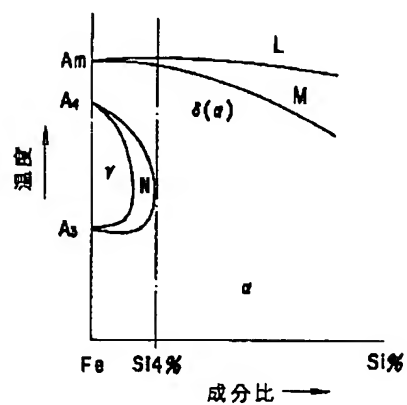
[Drawing 1]



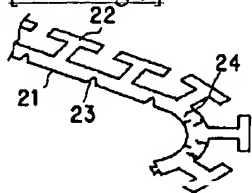
[Drawing 2]



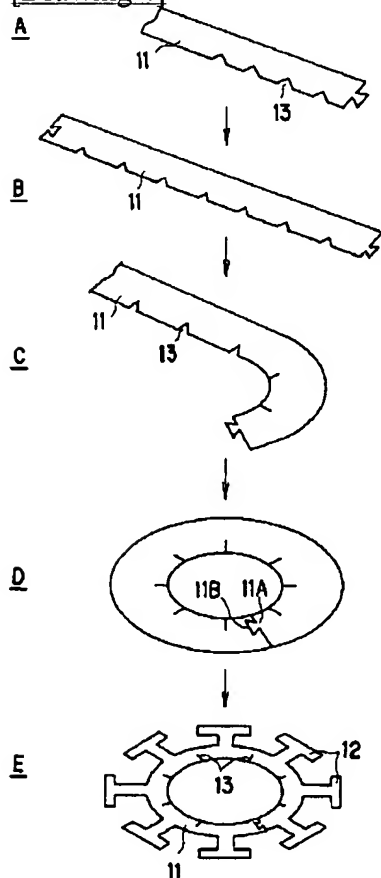
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Translation done.]



# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07079551  
PUBLICATION DATE : 20-03-95

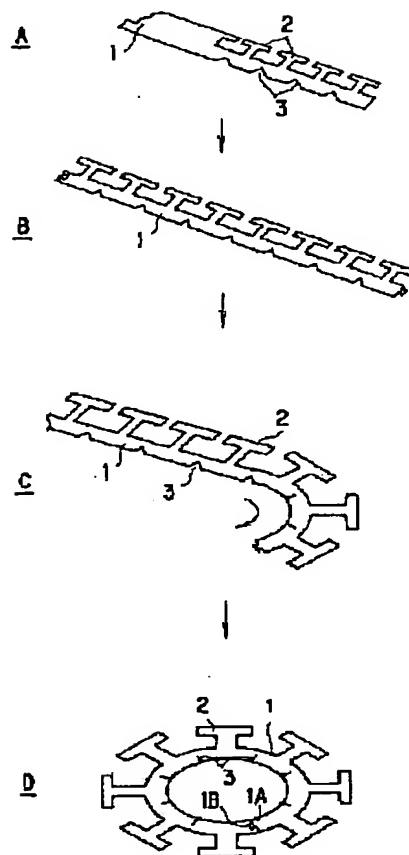
APPLICATION DATE : 09-09-93  
APPLICATION NUMBER : 05247328

APPLICANT : SANKYO SEIKI MFG CO LTD;

INVENTOR : ARASAKI EIJI;

INT.CL. : H02K 15/02 H02K 1/12 H02K 1/22

TITLE : MANUFACTURE OF IRON CORE FOR  
ELECTRIC APPLIANCE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a manufacturing method of an iron core for electric appliances, which prevents a belt-like winding material from breakage.

CONSTITUTION: A belt-like material 1 with multiple tooth sections 2 and notched sections 3 formed by punching in a process A is annularly wound by bending in a process C after the material 1 is annealed in a process B. Therefore, no machining strain exists in the material 1 at the winding time, because the machining strains generated at the punching time in the process A are removed in the process B.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-79551

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 K 15/02

G

1/12

Z

1/22

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-247328

(22) 出願日 平成5年(1993)9月9日

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72) 発明者 坂下 広志

長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会

社三協精機製作所駒ヶ根工場内

(72) 発明者 荒崎 栄司

長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会

社三協精機製作所駒ヶ根工場内

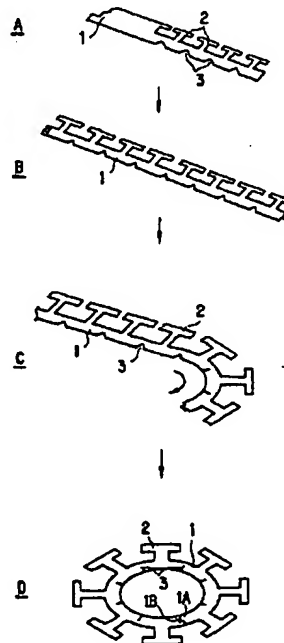
(74) 代理人 弁理士 渡辺 秀治

(54) 【発明の名称】 電機用鉄心の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 帯状素材の巻回時における素材破断を防止するようにした電機用鉄心の製造方法を提供する。

【構成】 工程Aで複数の歯部2及び切欠部3を抜き加工によって形成した帯状素材1を、工程Bで焼きなまし処理した後に、工程Cで曲げ加工によって円環状に巻回する。これにより、工程Aで抜き加工時に発生した加工歪は除去された状態で、帯状素材1は円環状に巻回されるようになる。従って、帯状素材1の巻回時には加工歪は存在していない。



(2)

特開平7-79551

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Siの含有率5%以下のケイ素鋼板からなる帯状素材を円環状に巻回し、該巻回前もしくは巻回後に帯状素材の一侧に歯部を形成する電機用鉄心の製造方法であって、上記帯状素材を巻回前に焼きなまし処理することを特徴とする電機用鉄心の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、各種回転電機のロータあるいはステータを構成するための電機用鉄心の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電機用鉄心の製造方法として、例えば特開平2-23048号公報に開示されている方法が知られている。この方法は図5に示したように、ケイ素鋼板からなる帯状素材21を用意して、この帯状素材21の一侧にコア突極として働く複数の歯部22をプレス等の抜き加工によって形成した後、この帯状素材21を図のように円環状に巻回して、これら円環状の帯状素材を複数積層してロータあるいはステータ用のコアを形成するようにしたものである。23は円環状の内側に設けられた切欠部である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の電機用鉄心の製造方法では、帯状素材を抜き加工によって複数の歯部を形成した後円環状に巻回しているため、抜き加工時に加工歪が発生して、これが巻回時に素材破断の原因となるという問題がある。すなわち、図5において抜き加工時に発生した加工歪が原因となって、巻回時に曲げ加工によって破断して亀裂24が生じるようになる。

【0004】 本発明は以上のような問題に対処してなされたもので、帯状素材の巻回時における素材破断を防止するようにした電機用鉄心の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、Siの含有率5%以下のケイ素鋼板からなる帯状素材を円環状に巻回し、該巻回前もしくは巻回後に帯状素材の一侧に歯部を形成する電機用鉄心の製造方法であって、上記帯状素材を巻回前に焼きなまし処理することを特徴とするものである。

【0006】

【作用】 本発明の構成によれば、ケイ素鋼板からなる帯状素材の巻回前にこの帯状素材を焼きなまし処理することにより、この帯状素材に存在していた加工歪は除去される。従って、帯状素材の巻回時には加工歪は存在していないので、巻回時における素材破断を防止することができる。

【0007】

【実施例】 以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の電機用鉄心の製造方法の第1の実施例を示す工程図で、以下工程順に説明する。まず、工程Aのように、ケイ素鋼板からなる帯状素材1を用意し、この帯状素材1の一侧にコア突極として働く複数の歯部2及びその他側に切欠部3をプレス等の抜き加工によって形成する。ケイ素鋼板としては、磁気特性、加工性、変態特性等を考慮すると、Siの含有率が5%以下のものが望ましい。その抜き加工時に帯状素材1には加工歪が発生する。次に、工程Bのように、帯状素材1を焼きなまし処理する。この焼きなまし処理の温度は、合金組織の特性及び磁気特性を考慮すると750乃至950℃が望ましい。この焼きなまし処理によって、抜き加工時に発生した加工歪は除去されると共に、帯状素材1の脆性は増すようになる。

【0008】 次に、工程Cのように、帯状素材1を曲げ加工によって例えば外巻きとなるように円環状に巻回する。工程Aにおいて切欠部3が形成されており、また工程Bにおいて帯状素材1の脆性が増しているため、帯状素材1の巻回は容易に行われる。続いて、工程Dのように、完全に円環を形成するように帯状素材1の端部1A、1B同士を一体に固定する。これは、図2に示すように予め一方の端部1Aに例えば三角状の突部4を形成しておくと共に、他方の端部1Bに突部4に対応した凹部5を形成しておいて、これら両者を嵌合して密着することにより、容易に固定することができる。

【0009】 図3は帯状素材1として用いたケイ素鋼板の特性を示している。横軸はSi(ケイ素)とFeとの成分比を示し、縦軸は温度を示している。Lは融液、Mは融液+ $\delta$ 鉄、Nは $\gamma$ 鉄+ $\alpha$ 鉄、 $\gamma$ は $\gamma$ 鉄、 $\delta$ ( $\alpha$ )は $\delta$ 鉄(フェライト)、 $\alpha$ は $\alpha$ 鉄(フェライト)、A3、A4は変態温度、Amは融点温度を示している。この帯状素材1は、 $\alpha$ 鉄(フェライト)、 $\delta$ 鉄(フェライト)の安定した状態の組織となっている。ここで、Siが4%以上含まれる場合には、常温からAmに至るまで変態は生じない。従って、焼きなまし処理によって素材の磁気特性を低下させることはなく、むしろ加工歪が除去されることによって、磁気特性(コアの透磁率)の向上を図ることが可能となる。また、加熱条件によっては、金属組織の結晶粒が大きくなる場合もあるので、さらに磁気特性の向上を図ることが可能となる。

【0010】 このように本実施例によれば、工程Aで複数の歯部2及び切欠部3を抜き加工によって形成した帯状素材1を、工程Bで焼きなまし処理した後、工程Cで曲げ加工によって円環状に巻回するようにしたので、抜き加工時に発生した加工歪は除去された状態で、円環状に巻回されるようになる。従って、帯状素材1の巻回時には加工歪は存在していないので、巻回時における素材破断は防止され、帯状素材1に従来のように亀裂は生じない。

(3)

特開平7-79551

3

4

【0011】図4は本発明の第2の実施例を示す工程図である。まず、工程Aのように、ケイ素鋼板から帯状素材11を用意して、この一侧に複数の切欠部13をプレス等の抜き加工によって形成する。次に、工程Bのように、帯状素材11を焼きなまし処理する。この焼きなまし処理の温度の条件は、第1の実施例と同様に設定する。続いて、工程Cのように、帯状素材11を曲げ加工によって例えば外巻きとなるように円環状に巻回する。次に、工程Dのように、帯状素材11の端部11A、11B同士を一定に固定して、完全に円環を形成する。この端部11A、11B同士を一体化する方法は、第1の実施例と同様に行う。続いて、工程Eのように、円環の帯状素材11の外側に、コア突極として働く複数の歯部12をプレス等の抜き加工によって形成する。

【0012】このような第2の実施例によっても、工程Aで複数の切欠部13を抜き加工によって形成した帯状素材11を、工程Bで焼きなまし処理した後に、工程Cで曲げ加工によって円環状に巻回するようにしたので、第1の実施例と同様に、抜き加工時に発生した加工歪は除去された状態で、円環状に巻回されるようになる。従って、第1の実施例と同様な効果を得ることができる。また、他の実施例として、この第2の実施例の工程Eの後で、さらに焼きなまし処理を行うようにすることができる。これにより、さらに、磁気特性の向上を図ること

が可能となる。

【0013】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、ケイ素鋼板からなる帯状素材の巻回前にこの帯状素材を焼きなまし処理するようにしたので、この帯状素材に存在していた加工歪は除去されて帯状素材の巻回時には加工歪は存在していないので、巻回時における素材破断を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電機用鉄心の製造方法の第1の実施例を示す工程図である。

【図2】図1の工程Dにおける帯状素材の一部分を示す拡大図である。

【図3】本実施例に用いられるケイ素鋼板の特性図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す工程図である。

【図5】従来例を示す概略図である。

【符号の説明】

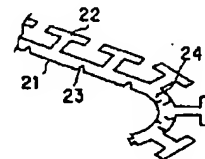
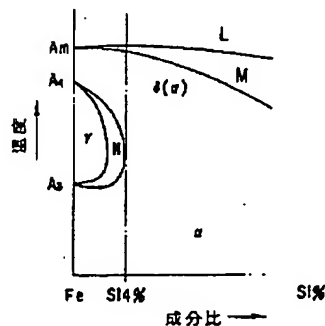
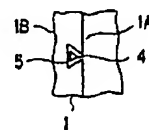
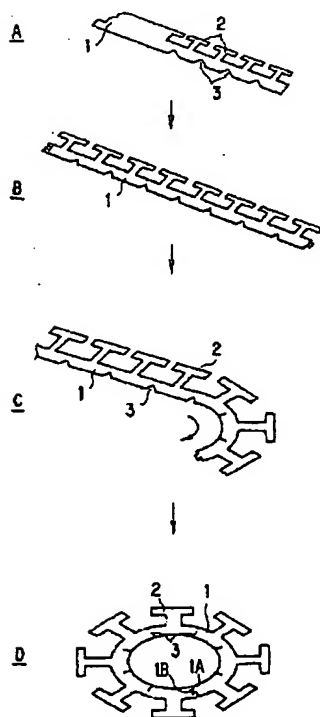
- 1, 11 帯状素材
- 2, 12 歯部
- 3, 13 切欠部
- 4 突部
- 5 凹部

【図1】

【図2】

【図3】

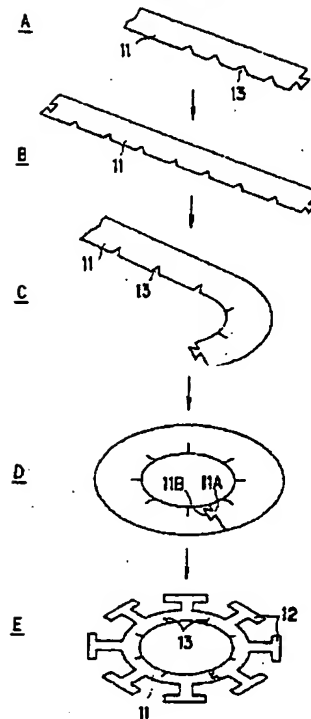
【図5】



(4)

特開平7-79551

【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年4月20日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】従来の電機用鉄心の製造方法として、例えば特開平2-23048号公報に開示されている方法が知られている。この方法は図5に示したように、予めケイ素鋼板からなる帯状素材21を用意して、この帯状素材21の一侧にコア突極として働く複数の歯部22をプレス等の抜き加工によって形成した後、この帯状素材21を図5のように円環状に巻回して、これら円環状の帯状素材を複数積層してロータあるいはステータ用のコアを形成するようにしたものである。23は円環状の内側に設けられた切欠部である。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0008】次に、工程Cのように、帯状素材1を曲げ加工によって例えば外巻きとなるように円環状に巻回する。工程Aにおいて切欠部3が形成されており、また工程Bにおいて帯状素材1の脆性が増しているので、帯状素材1の巻回は容易に行われる。続いて、工程Dのように、完全に円環を形成するように帯状素材1の端部1A、1B同士を一体に固定する。これは、図2に示すように予め一方の端部1Aに例えば三角状の突部4を形成しておくと共に、他方の端部1Bに突部4に対応した凹部5を形成しておいて、これら両者を嵌合させて密着するようにパンチ等で押して突部4を変形させることにより、容易に固定することができる。6はパンチ跡を示す。ここでの固定方法及び固定部の形状は実施例に限定されない。帯状素材1を曲げ加工により内巻に回巻する場合も同様の工程で良いが、切欠部3は、歯部2と同じ側に形成される。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

(5)

特開平7-79551

【補正内容】

【0009】図3は帯状素材1として用いたケイ素鋼板の特性を示している。横軸はSi（ケイ素）とFeとの成分比を示し、縦軸は温度を示している。Lは融液、Mは融液+ $\delta$ 鉄、Nは $\gamma$ 鉄+ $\alpha$ 鉄、 $\gamma$ は $\gamma$ 鉄、 $\delta$ （ $\alpha$ ）は $\delta$ 鉄（フェライト）、 $\alpha$ は $\alpha$ 鉄（フェライト）、A3、A4は変態温度、Amは融点温度を示している。この帯状素材1は、 $\alpha$ 鉄（フェライト）、 $\delta$ 鉄（フェライト）の安定した状態の組織となっている。ここで、Siが4%以上含まれる場合には、常温からAmに至るまで変態は生じない。従って、焼きなまし処理によって素材の磁気特性を低下させることはなく、むしろ加工歪が除去されることによって、磁気特性（コアの透磁率）の向上を図ることが可能となる。また、加熱条件によっては、金属組織の結晶粒が大きくなる場合もあるので、さらに磁

気特性の向上を図ることが可能となる。又、Siが4%未満含まれる場合には、焼きなまし処理温度を適当に設定する必要がある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

